

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-106123

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

F01L 1/18

(21)Application number : 2001-300725

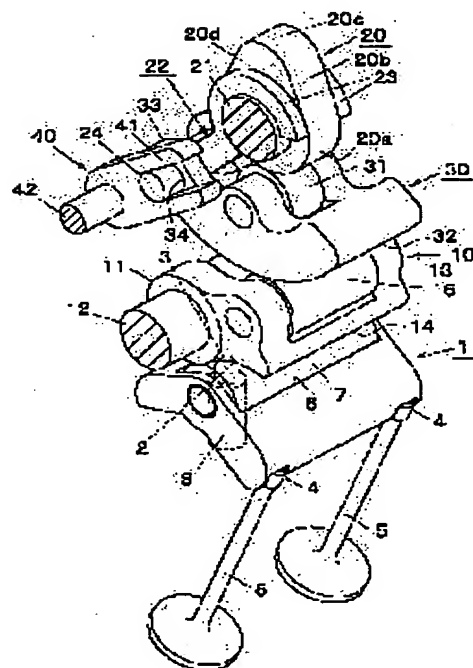
(71)Applicant : OTICS CORP

(22)Date of filing : 28.09.2001

(72)Inventor : YAMAMOTO MASAYUKI  
SUGIURA KEN**(54) VARIABLE VALVE SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact variable valve system capable of continuously or stepwisely changing the lift amount and the working angle of a valve by rotating a cam shaft without remarkable changing a conventional driving system.

**SOLUTION:** A first interposing arm 10 is journaled to the vicinity of a rocker arm 1. The cam shaft 21 forming a rotary cam 20 is journaled. A rotary member 22 is journaled to the cam shaft 21. A link shaft 24 is formed on the rotating member 22. A second interposing arm 30 is journaled around the link shaft 24. The rotating member 22 rotates at small angles to rotate the second interposing arm 30 at small angles around the cam shaft 21 and changes the oscillation range of the first interposing arm 10 by changing the arm ratio of the second interposing arm 30. A control member 40 for changing the lift amount and the working angle of the valve 5 by the rotary cam 20 is provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The first mediation arm equipped with the first press side which presses this cam corresponding point near the cam corresponding point of a rocker arm, and the first slide contact section is fixed to revolve rockable. One cam shaft in which the rotating cam was formed is supported to revolve pivotable. To said cam shaft A rotatable rotation member is fixed to revolve focusing on said cam shaft regardless of said rotating cam. Said cam shaft and the link shaft prolonged in parallel are formed in the point of said rotation member, and it is located between said first mediation arms and said rotating cams. Have the cam slide contact section and the second press side which presses said first slide contact section, and the second mediation arm to which the lift of the bulb is carried out by pressing a rocker arm through the first mediation arm by displacing in response to the press by said rotating cam is fixed to revolve rockable around said link shaft. Said second mediation arm is rotated whenever [ corniculus ] around said cam shaft by rotating said rotation member whenever [ corniculus ] in less than one revolution continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation. By moving the contact location of said first glide section and second press side at the same time it moves the contact location of said rotating cam and said cam slide contact section By changing the arm ratio of said second mediation arm, changing and having the amount of rocking of the first mediation arm, and changing the contact location of the first press side of the first mediation arm to a cam corresponding point in the die-length direction of the first mediation arm The good fluctuation valve system characterized by preparing the control-section material to which the amount of lifts and working angle of a bulb by said rotating cam are changed.

**[Claim 2]** The good fluctuation valve system according to claim 1 in which the second press side of said second mediation arm at the time of making said cam slide contact section \*\*\*\* in a base circle of said rotating cam was formed in the shape of [ centering on said cam shaft ] a circular face.

**[Claim 3]** Any one is a good fluctuation valve system according to claim 1 or 2 which is the roller with which said cam corresponding point, the first slide contact section, and the cam slide contact section were fixed to revolve by said rocker arm pivotable at least, the roller fixed to revolve by said first mediation arm pivotable, or the roller fixed to revolve by said second mediation arm pivotable.

**[Claim 4]** Said control-section material is a good fluctuation valve system given in any 1 term of claims 1-3 which consist of a fork which engages with said link shaft and is made to rotate said second mediation arm whenever [ corniculus ] around said cam shaft, and a control shaft fixed to revolve rotatable in support of the end face of said fork.

**[Claim 5]** Said control-section material is a good fluctuation valve system given in any 1 term of claims 1-3 which are the driving gears made to rotate said rotation member whenever [ corniculus ] around said cam shaft.

---

**[Translation done.]**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the good fluctuation valve system to which the amount of lifts and working angle of a bulb are changed continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In order to reconcile many properties, such as an air cleanliness class of an internal combustion engine's output, torque, fuel consumption, and exhaust gas, the good fluctuation valve system to which the amount of lifts or working angle of a bulb is changed continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation is considered variously. While rotating two cam shafts as the one example of representation and making a rocker arm rock, by changing the phase of two cam shafts relatively, the rocking angle of a rocker arm is changed and the thing to which it was made to change continuously the amount of lifts or working angle of a bulb is known.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, there was if difficult on a drive while the conventional drive system which has rotated one cam shaft will be changed a lot, in order to rotate two cam shafts like the above-mentioned example of representation, if size of a drive system must be enlarged, the problem to say.

**[0004]** Then, without solving the above-mentioned technical problem and changing the conventional drive system a lot, the purpose of this invention rotates one cam shaft, and is to offer the compact good fluctuation valve system to which the amount of lifts and working angle of a bulb can be changed continuously or gradually.

**[0005]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain the above-mentioned purpose, the good fluctuation valve system of this invention The first mediation arm equipped with the first press side which presses this cam corresponding point near the cam corresponding point of a rocker arm, and the first slide contact section is fixed to revolve rockable. One cam shaft in which the rotating cam was formed is supported to revolve pivotable. To a cam shaft A rotatable rotation member is fixed to revolve focusing on said cam shaft regardless of a rotating cam, a cam shaft and the link shaft prolonged at parallel are formed in the point of a rotation member, and it is located between the first mediation arm and a rotating cam. Have the cam slide contact section and the second press side which presses the first slide contact section, and the second mediation arm to which the lift of the bulb is carried out by pressing a rocker arm through the first mediation arm by displacing in response to the press by the rotating cam is fixed to revolve rockable around a link shaft. The second mediation arm is rotated whenever [ corniculus ] around a cam shaft by rotating a rotation member whenever [ corniculus ] in less than one revolution continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation. By moving the contact location of the first glide section and the second press side at the same time it moves the contact location of a rotating cam and the cam slide contact section By changing the arm ratio of the second mediation arm, changing and having the amount of rocking of the first mediation arm, and changing the contact location of the first press side of the first mediation arm to a cam corresponding point in the die-length direction of the first mediation arm It is characterized by preparing the control-section material to which the amount of lifts and working angle of a bulb by the rotating cam are changed. In addition, a cam corresponding point is the semantics of the part which corresponds to a rotating cam through the second mediation arm and the first mediation arm, and is pressed. Moreover, an arm ratio is semantics of the distance from the link shaft to the distance to the contact location of the link shaft to a rotating cam and the cam slide contact section in case the second mediation

arm rocks a link shaft as a core to the contact location of the second press side and the first glide section said comparatively.

[0006] As a configuration of the second press side of the second mediation arm Although not limited especially, in order not to depend the location of the first mediation arm when the cam slide contact section is in slide contact with the base circle of a rotating cam (at the time of the so-called base) on the condition of control-section material but to make it regularity It is desirable that the second press side of the second mediation arm at the time of making the cam slide contact section \*\*\*\* in a base circle of a rotating cam is formed so that it may be in agreement with a cam shaft and a part of circumferential side face of the cylinder of the same axle.

[0007] A roller also with the fixed pivotable hard chip is sufficient as a cam corresponding point, the first slide contact section, and the cam slide contact section. However, when the sliding friction between each part material and wear are taken into consideration, as for any one, it is desirable that they are the roller with which a cam corresponding point, the first slide contact section, and the cam slide contact section were fixed to revolve by the rocker arm pivotable at least, the roller fixed to revolve by the first mediation arm pivotable, or the roller fixed to revolve by the second mediation arm pivotable.

[0008] Especially as control-section material, although not limited, what consisted of a fork which it engages [ fork ] with a link shaft and carries out the variation rate of the second mediation arm to the surroundings of a cam shaft, and a control shaft fixed to revolve rotatable in support of the end face of a fork, and the driving gear made to rotate a rotation member whenever [ corniculus ] around a cam shaft can be illustrated.

[0009] Especially as a driving gear, although not limited, the thing equipped with a helical spline device, the mechanical component using oil pressure, and control units, such as a microcomputer, can be illustrated.

[0010] Although a rocker arm, the first mediation arm, and control-section material may be rocked in another field, it is desirable to rock on space efficiency and in the same side.

[0011] Here, which the following type is sufficient as a rocker arm.

(1) The type which has the center-of-oscillation section in the end section of a rocker arm, has a cam corresponding point in a center section, and has the bulb press section in an other end edge. (The so-called swing arm)

(2) The type which has the center-of-oscillation section in the center section of the rocker arm, has a cam corresponding point in the end section, and has the bulb press section in an other end edge.

[0012] The two following modes can be illustrated as the center-of-oscillation section.

(a) The center-of-oscillation section is a mode which is the concave spherical-surface section supported by the pivot.

(b) The center-of-oscillation section is a mode which is the axial hole section with which the seesaw arm was supported to revolve rotatable.

[0013] In the mode of the above (a), it is desirable that a tappet-clearance adjustment device is prepared in the center-of-oscillation section. For example, the tappet-clearance adjustment device thrust into the female screw which formed the male screw formed in the pivot in pivot supporting material possible [ the amount accommodation of screwing ] can be illustrated.

[0014] In addition, although the good fluctuation valve system of this invention is also applicable to either an intake valve or an exhaust air bulb, applying to both is desirable.

[0015] The second press side which the second mediation arm \*\*\*\*\*ed in the first slide contact section, and was formed in the shape of [ centering on a cam shaft ] a circular face when the view was changed, The cam slide contact section to which the distance from the second press side changes in the die-length direction of the second mediation arm, and \*\*\*\*\*s to a rotating cam, a link shaft inserts in -- having -- a nose -- by sometimes having the supporting point to which the second press side is inclined, and it being located between the first mediation arm and a rotating cam, and rotating the second mediation arm whenever [ corniculus ] around a cam shaft through the supporting point a nose -- the amount of inclinations of the second press side at the time can be changed, and it can be put in another way as the amount of press of the first mediation arm changing by changing the contact location of the cam slide contact section and a rotating cam, the contact location of the second press side and the first slide contact section, and the distance of \*\*.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of the first operation gestalt of the good fluctuation valve system which carried out this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 6 . The swing-arm type rocker arm 1 is used for this good fluctuation valve system, and the end section of a rocker arm 1 is the center-of-oscillation section in which the pivot 3 comes to support the concave spherical-surface

section 2 formed in the said division. the other end of a rocker arm 1 -- two forks -- it is divided into a \*\*, the bulb press section 4 is cut in each tip lower part, and the bulb press section 4 presses the end face section of a bulb 5.

[0017] On the first roller arrangement hole 6 formed in the center section of the rocker arm 1, the first roller 7 as a cam corresponding point is arranged so that it may project a little from the top face of a rocker arm 1, and this first roller 7 is fixed to revolve pivotable around the shaft which intersects perpendicularly with an arm side attachment wall.

[0018] The male screw formed in the axial lower part of the pivot 3 is thrust into the female screw formed in the pivot supporting material 8 possible [ the amount accommodation of screwing ], and the tappet-clearance adjustment device is constituted.

[0019] Near the upper part of the first roller 7, the first mediation arm 10 equipped with the first press side 14 which presses the first roller 7, and the second roller 15 as the first glide section is formed. The first mediation arm 10 is fixed to revolve rockable [ the body 11 of the end face ] around the arm shaft 12, and the second roller 15 and the first press side 14 are formed in the upper part and the lower part of the arm section 13 which are prolonged toward the bulb press section 4 side of a rocker arm 1 from a body 11, respectively. Moreover, the first mediation arm 10 is energized in the direction of a RLC by the energization means which serves as the first roller 7 and abbreviation same width of face, and is not illustrated.

[0020] The first press side 14 is formed in the concave bend side of larger radius of curvature than the radius of the first roller 7, and even if the contact location of the first press side 14 over the first roller 7 changes in the die-length direction of the first mediation arm 10 so that it may mention later, the press side 14 presses the first roller 7 in the direction of an abbreviation perpendicular.

[0021] The second roller 15 is arranged so that it may project a little from the top face of the arm section 13, and it is fixed to revolve pivotable around the shaft which intersects perpendicularly with the side attachment wall of the arm section 13.

[0022] One cam shaft 21 in which the rotating cam 20 was formed is supported to revolve pivotable [ above the first mediation arm 10 ]. the nose to which base circle 20a and the amount of protrusions increase a rotating cam 20 gradually -- gradual increase section 20b and the nose used as the amount of the maximum protrusions -- 20c and the nose which the amount of protrusions dwindle -- it consists of 20d of the gradual decrease sections.

[0023] The rotatable rotation member 22 is fixed to revolve focusing on the cam shaft regardless of the rotating cam 20 by the cam shaft 21. The two parallel hook sections 23 were formed, the end face of the rotation member 22 turned the deficit part to the bottom, and its rotating cam 20 is pinched from both sides. Moreover, the link shaft 24 prolonged in parallel with a cam shaft 21 is formed at the tip of the rotation member 22.

[0024] It is located between the first mediation arm 10 and a rotating cam 20, and has the third roller 31 as the cam slide contact section, and the second press side 32 which presses the second roller 15, and the second mediation arm 30 to which the lift of the bulb 5 is carried out is fixed to revolve rockable around the link shaft 24 by pressing a rocker arm 1 through the first mediation arm 10 by displacing in response to the press by the rotating cam 20.

[0025] The second mediation arm 30 is formed in abbreviation fanning of the second roller 15 and abbreviation same width of face, it is allotted to the second mediation arm 30 bottom so that the third roller 31 may project a little, and it is fixed to revolve pivotable around the shaft which intersects perpendicularly with the side attachment wall of the second mediation arm 30. Moreover, the second press side 32 of the second mediation arm 30 is formed in the shape of [ centering on a cam shaft 21 ] a circular face, when the third roller 31 is made to \*\*\*\* to base circle 20a of a rotating cam 20.

[0026] Moreover, the center-of-oscillation section side of the rocker arm 1 of the second mediation arm 30 is divided into two forks, fork 33 is formed, and the round hole 34 which shares a shaft is installed by the tip approach of fork 33, respectively. The tip of the rotation member 22 is allotted inside fork 33, and the link shaft 24 prolonged right and left from this tip is inserted in each round hole 34. Therefore, the second mediation arm 30 is fixed to revolve rockable around the link shaft 24 at the tip of the rotation member 22.

[0027] By rotating the rotation member 22 whenever [ corniculus ] in less than one revolution continuously or gradually according to an internal combustion engine's operation situation By moving the contact location of the first glide section and the second press side at the same time it rotates the second mediation arm 30 whenever [ corniculus ] around a cam shaft 21 and moves the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 By changing the arm ratio of the second mediation arm 30, changing and having the amount of rocking of the first mediation arm 10, and changing the contact location of the first press side 14 of the

first mediation arm 10 to a cam corresponding point in the die-length direction of the first mediation arm 10. The control-section material 40 to which the amount of lifts and working angle of a bulb 5 by the rotating cam 20 are changed is formed.

[0028] The control-section material 40 consists of fork 41 it engages with the link shaft 24 and the variation rate of the second mediation arm 30 is carried out [ fork ] to the surroundings of a cam shaft 21, and a control shaft 42 fixed to revolve rotatable in support of the end face of fork 41.

[0029] By the above-mentioned configuration, if a rotating cam 20 rotates, in response to press, the second mediation arm 30 will rock [ the third roller 31 ] the link shaft 24 as a shaft, and since the second press side 32 formed in the inferior surface of tongue of the second mediation arm 30 presses the second roller 15, the first mediation arm 10 rocks. Since the first mediation arm 10 has received energization in the direction of a RLC with the energization means which is not illustrated, it is making the second roller 15 always contact the second press side 32. And if the first mediation arm 10 is made to rock, the first roller 7 will be pressed, changing the contact location of the first mediation arm 10 to the first roller 7 from a body 11 to the first press side 14 in the die-length direction of the first mediation arm 10. At this time, the first press side 14 presses the first roller 7 in that direction of an abbreviation perpendicular, since a rocker arm 1 has the first roller 7 pressed, it rocks it, and it presses a bulb 5 by the bulb press section 4.

[0030] At the time of the base, the first mediation arm 10 is not based on the condition of the control-section material 40 mentioned later, but always rocks the arm section 13 in the best location, and a body 11 \*\*\*\*s on the first roller 7 of a rocker arm 1 then. However, when the control-section material 40 mentioned later is in conditions other than a lift pause, the second mediation arm 30 rocks the surroundings of the link shaft 24 by the rotating cam 20, it is made to also rock the first mediation arm 10, and the contact location to the first roller 7 changes from a body 11 to the first press side 14 in the die-length direction of the first mediation arm 10. At this time, the first press side presses the first roller 7 in that direction of an abbreviation perpendicular, a rocker arm 1 is rocked and the bulb press section 4 presses a bulb 5.

[0031] Moreover, the control-section material 40 prepared in the control shaft 42 rotates the second mediation arm 30 whenever [ corniculus ] around a cam shaft 21 with the rotation member 22 by changing the location of the link shaft 24 with fork 41 at this time. That is, if fork 41 arrives at the location which rose most, the second mediation arm 30 will be made to invade most deeply between a rotating cam 20 and the first mediation arm 10, and the arm ratio at the time of the base of the second mediation arm 30 will serve as max. the condition of max [ ratio / at the time of this base / arm ] -- the nose of a rotating cam 20 -- 20c -- the third roller 31 -- \*\*\*\*ing (the so-called nose -- it sometimes becoming) -- The contact location of the second mediation arm 30 to the second roller 15 moves to the bulb press section 4 side of a rocker arm 1. The distance from the link shaft 24 to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 increases, and since the contact location of the link shaft 24 to the rotating cam 20 and the third roller 31 becomes a little short at coincidence, an arm ratio increases sharply.

[0032] this nose -- the arm ratio at the time becomes large -- it is alike, it will follow and the second roller 15 will keep away from the rotating cam 20, at this time, it is made to rock the first mediation arm 10 caudad greatly, and it carries out the lift of the bulb 5 greatly through a rocker arm 1.

[0033] Moreover, if fork 41 reaches conversely the condition of having fallen most, the second mediation arm 30 will be in the condition of having invaded most shallowly from between a rotating cam 20 and the first mediation arms 10, and the arm ratio at the time of the base of the second mediation arm 30 will serve as min. the condition of min [ ratio / at the time of this base / arm ] -- a rotating cam 20 -- rotating -- a nose, if it sometimes becomes The contact location of the second mediation arm 30 to the second roller 15 moves to the bulb press section 4 side of a rocker arm 1 a little. The distance from the link shaft 24 to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 increases a little, and since the contact location of the link shaft 24 to the rotating cam 20 and the third roller 31 becomes a little short at coincidence, an arm ratio remains for increasing a little.

[0034] this time -- a nose -- although the second roller 15 remains for keeping away slightly and it is made to rock the first mediation arm 10 slightly caudad from a rotating cam 20 at this time since the arm ratio at the time increases only a little, since the contact location of the first mediation arm 10 to the first roller 7 remains in a body 11, a rocker arm 1 does not rock, but a bulb 5 stops a lift.

[0035] Thus, when an arm ratio changes with control-section material 40, the amount of press of the first mediation arm 10 by the second mediation arm 30 changes, the contact location of the first mediation arm 10 to the first roller 7 also changes by this, and the amount of press of a rocker arm 1 changes.

[0036] The second press side 32 which the second mediation arm 30 \*\*\*\*ed on the second roller 15 as the first slide contact section, and was formed in the shape of [ centering on a cam shaft 21 ] a circular face



when the view was changed, The distance from the second press side 32 changes in the die-length direction of the second mediation arm 30. It sometimes has the round hole 34 as the supporting point to which the second press side 32 is inclined. the third roller 31 and the link shaft 24 as the cam slide contact section which \*\*\*\*s to a rotating cam 20 insert in -- having -- a nose -- It is located between the first mediation arm 10 and a rotating cam 20, and the second mediation arm 30 by making it rotate whenever [ corniculus ] around a cam shaft 21 through the link shaft 24 inserted in the round hole 34 a nose -- the amount of inclinations of the second press side 32 at the time can be changed, and it can be put in another way as the amount of press of the first mediation arm 10 changing by changing the contact location of the third roller 31 and a rotating cam 20, the contact location of the second press side 32 and the second roller 15, and the distance of \*\*.

[0037] The good fluctuation valve system constituted as mentioned above acts as follows. First, drawing 3 (a) -> (b) shows the operation by the location of control-section material and it under the operation situation which needs the amount of the maximum lifts, and the maximum working angle. The control-section material 40 is controlled by the bottom of the operation situation which needs the amount of the maximum lifts, and the maximum working angle to become the location which rose most to be shown in drawing 3 (a). At this time, it was in slide contact with the third roller 31 by base circle 20a, and the second mediation arm 30 was made to invade most deeply between a rotating cam 20 and the first mediation arm 10, and the rotating cam 20 will be approached the rotating cam 20 most. At this time, the first mediation arm 10 makes the second roller 15 contact the second press side 32, and is in the best location, and the arm ratio at the time of the base serves as  $B_{bmax}/A_b$ . This arm ratio serves as maximum at the time of the base. Since a rocker arm 1 makes the first roller 7 contact the body 11 of the first mediation arm 10 and is in the best location at this time, the lift of the bulb 5 has not been carried out.

[0038] next, the contact location to the between 31 from drawing 3 (a) to drawing 3 (b), i.e., the third roller of a rotating cam 20, -- the nose from base circle 20a -- pass gradual increase section 20b -- a nose -- when displacing to 20c, the second mediation arm 30 begins rocking below focusing on the link shaft 24 with the increment in the amount of protrusions of a rotating cam 20. The distance from the link shaft 24 to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 becomes short slightly gradually then. Moreover, the first mediation arm 10 is pressed by the second press side 32, moving the contact location of the second press side 32 over the second roller 15 to the bulb press section 4 side of a rocker arm 1, and the distance to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 increases it from the link shaft 24 gradually. At this time, the first mediation arm 10 is rocked moving a contact location with the first roller 7 to the first press side 14 from a body 11, and begins to push a rocker arm 1. At this time, a bulb 5 receives the press by the bulb press section 4 of a rocker arm 1, and the amount L of lifts of a bulb 5 generates and increases it.

[0039] it is shown in drawing 3 (b) -- as -- a rotating cam 20 -- a nose -- if it \*\*\*\*s on the third roller 31 by 20c, the second mediation arm 30 will carry out the maximum rocking a core [ the link shaft 24 ]. since the distance from the link shaft 24 to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 serves as Maximum  $B_{nmax}$  and the distance to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 serves as the minimum value  $A_n$  from the link shaft 24 at this time -- an arm ratio (at the time [ Nose ]) --  $B_{nmax}/A_n$  -- becoming -- a nose -- it becomes the maximum at the time. At this time, the second roller 15 receives the maximum press from the second press side 32, and the first mediation arm 10 carries out the maximum rocking to a lower part so that it may keep away from a rotating cam 20 most. At this time, it moves to the nearest location at a tip of the first press side 14, and the contact location of the first mediation arm 10 and the first roller 7 carries out the maximum depression of the rocker arm 1. Since a bulb 5 receives the press by the bulb press section 4 of the rocker arm 1 by which the maximum depression was carried out, the amount L of lifts of a bulb 5 occurs and increases, and reaches the amount  $L_{max}$  of the maximum lifts.

[0040] Next, drawing 4 (a) -> (b) shows the operation by the location of the control-section material 40 and it under the operation situation which needs the amount of minute lifts, and a minute working angle. The control-section material 40 is controlled by the bottom of the operation situation which needs the amount of minute lifts, and a minute working angle to become the location which rose a little from the location which fell most to be shown in drawing 4 (a). At this time, it was in slide contact with the third roller 31 by base circle 20a, and the second mediation arm 30 was made to invade shallowly between a rotating cam 20 and the first mediation arm 10, and the rotating cam 20 will be approached the rotating cam 20 most. At this time, since the second press side 32 of the second mediation arm 30 is formed in the shape of [ centering on a cam shaft 21 ] a circular face, the first mediation arm 10 makes the second roller 15 contact the second press side 32, and it is in the same best location as drawing 3 (a), and the arm ratio at the time of the base

serves as  $Bb1/Ab$ . This arm ratio serves as a value near the minimum value at the time of the base. Since a rocker arm 1 makes the first roller 7 contact the body 11 of the first mediation arm 10 and is in the best location at this time, the lift of the bulb 5 has not been carried out.

[0041] next, the contact location to the between 31 from drawing 4 (a) to drawing 4 (b), i.e., the third roller of a rotating cam 20, -- the nose from base circle 20a -- pass gradual increase section 20b -- a nose -- when moving to 20c, the second mediation arm 30 begins rocking below focusing on the link shaft 24 with the increment in the amount of protrusions of a rotating cam 20. The distance from the link shaft 24 to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 becomes short slightly gradually then.

Moreover, the first mediation arm 10 is pressed by the second press side 32, moving the contact location of the second press side 32 over the second roller 15 to the bulb press section 4 side of a rocker arm 1, and the distance to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 increases it from the link shaft 24 slightly gradually. At this time, the first mediation arm 10 is rocked moving a contact location with the first roller 7 to the first press side 14 from a body 11, and begins to push a rocker arm 1. At this time, a bulb 5 receives the press by the bulb press section 4 of a rocker arm 1, and the amount  $L$  of lifts of a bulb 5 generates and increases it.

[0042] it is shown in drawing 4 (b) -- as -- a rotating cam 20 -- a nose -- if it \*\*\*\*s on the third roller 31 by 20c, the second mediation arm 30 will carry out the maximum rocking a core [ the link shaft 24 ]. since the distance from the link shaft 24 to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 is set to  $Bn1$  and the distance to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 serves as the minimum value  $An$  from the link shaft 24 at this time -- an arm ratio (at the time [ Nose ]) --  $Bnmax/An$  -- becoming -- a nose -- it becomes a value near the minimum value at the time. At this time, the second roller 15 receives minute press from the second press side 32, and rocks the first mediation arm 10 small below. At this time, it moves to the location of the end face approach of the first press side 14, and the contact location of the first mediation arm 10 and the first roller 7 carries out the minute depression of the rocker arm 1. Since a bulb 5 receives the press by the bulb press section 4 of the rocker arm 1 by which the minute depression was carried out, both the amounts  $L$  of lifts and working angles of a bulb 5 become minute (refer to drawing 6 ).

[0043] In addition, under the operation situation which needs in-between amount of lifts and working angle of drawing 3 and drawing 4 , as the location of the in-between control-section material of drawing 3 and drawing 4 is shown in drawing 6 by making continuously or gradually, in-between amount of lifts and working angle are obtained continuously or gradually.

[0044] Next, drawing 5 (a) -> (b) shows the operation by the location of control-section material and it under the operation situation which needs a lift pause. The control-section material 40 is controlled by the bottom of the operation situation which needs a lift pause to become the location which fell most to be shown in drawing 5 (a). At this time, it was in slide contact with the third roller 31 by base circle 20a, and the second mediation arm 30 was made to invade most shallowly between a rotating cam 20 and the first mediation arm 10, and the rotating cam 20 will be approached the rotating cam 20 most. At this time, the first mediation arm 10 makes the second roller 15 contact the second press side 32, and is in the same best location as drawing 3 (a) and drawing 4 (a), and the arm ratio at the time of the base serves as  $Bbmin/Ab$ . This arm ratio serves as the minimum value at the time of the base. Since a rocker arm 1 makes the first roller 7 contact the body 11 of the first mediation arm 10 and is in the best location at this time, the lift of the bulb 5 has not been carried out.

[0045] next, the contact location to the between 31 from drawing 5 (a) to drawing 5 (b), i.e., the third roller of a rotating cam 20, -- the nose from base circle 20a -- pass gradual increase section 20b -- a nose -- when moving to 20c, the second mediation arm 30 begins rocking below focusing on the link shaft 24 with the increment in the amount of protrusions of a rotating cam 20. The distance from the link shaft 24 to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 becomes short slightly gradually then.

Moreover, the first mediation arm 10 is pressed by the second press side 32, moving the contact location of the second press side 32 over the second roller 15 to the bulb press section 4 side of a rocker arm 1, and the distance to the contact location of the second press side 32 and the second roller 15 increases it from the link shaft 24 gradually. Although the first mediation arm 10 is rocked at this time, moving a contact location with the first roller 7 toward the first press side 14 from a body 11, since a contact part is in a body 11, a rocker arm 1 is not pushed and a bulb 5 does not start a lift, either.

[0046] it is shown in drawing 5 (b) -- as -- a rotating cam 20 -- a nose -- if it comes to \*\*\*\* on the third roller 31 by 20c, the second mediation arm 30 will carry out the maximum rocking a core [ the link shaft 24 ]. since the distance from the link shaft 24 to the contact location of the second press side 32 and the



second roller 15 serves as  $B_{nmin}$  and the distance to the contact location of a rotating cam 20 and the third roller 31 serves as the minimum value  $A_n$  from the link shaft 24 at this time -- an arm ratio (at the time [ Nose ]) --  $B_{nmin}/A_n$  -- becoming -- a nose -- it becomes the minimum value at the time. At this time, the second roller 15 receives very slight press from the second press side 32, and carries out minute rocking of the first mediation arm 10 to a lower part. Since the contact location of the first mediation arm 10 and the first roller 7 remains for moving near a boundary with the first press side 14 of a body 11 at this time, a rocker arm 1 is not pushed but a bulb 5 stops a lift.

[0047] Next, the second operation gestalt of the good fluctuation valve system which carried out this invention is explained with reference to drawing 7. This operation gestalt is different from the first operation gestalt only in the configuration of a rotation member, and the configuration of control-section material.

[0048] That is, as for the good fluctuation valve system of this operation gestalt, one side of the hook section 23 of the rotation member 22 serves as a cam shaft 21 and the body 43 prolonged in parallel in the opposite side of a rotating cam 20, and the driving gear (illustration abbreviation) which rotates the rotation member 22 at the tip of the body 43 whenever [ corniculus ] around a cam shaft 21 is connected. Therefore, the second mediation arm 30 is rotated by the surroundings of a cam shaft 21 whenever [ corniculus ] by rotating the rotation member 22 whenever [ direct corniculus ] through a body 43.

[0049] The good fluctuation valve system of this operation gestalt is the same as that of the first operation gestalt fundamentally. And the same effectiveness as the first operation gestalt is acquired also according to this operation gestalt.

[0050] In addition, this invention is not limited to the configuration of said operation gestalt, and can also be changed and materialized in the range which does not deviate from the meaning of invention as follows.

(1) Consider as the rocker arm which has the center-of-oscillation section in a center section.

[0051]

[Effect of the Invention] Without changing the conventional drive system a lot, since it is constituted as above-mentioned, the good fluctuation valve system of this invention rotates one cam shaft, and it does the outstanding effectiveness of a compact so while being able to change continuously or gradually the amount of lifts and working angle of a bulb.

---

[Translation done.]

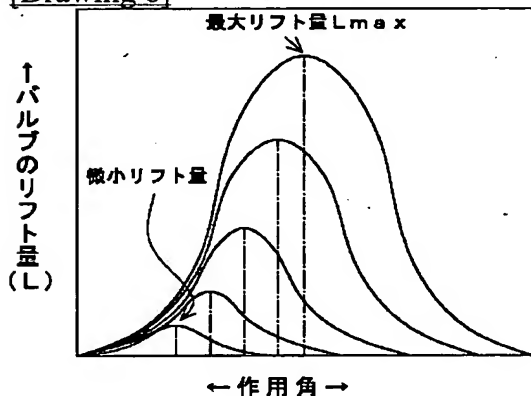
\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

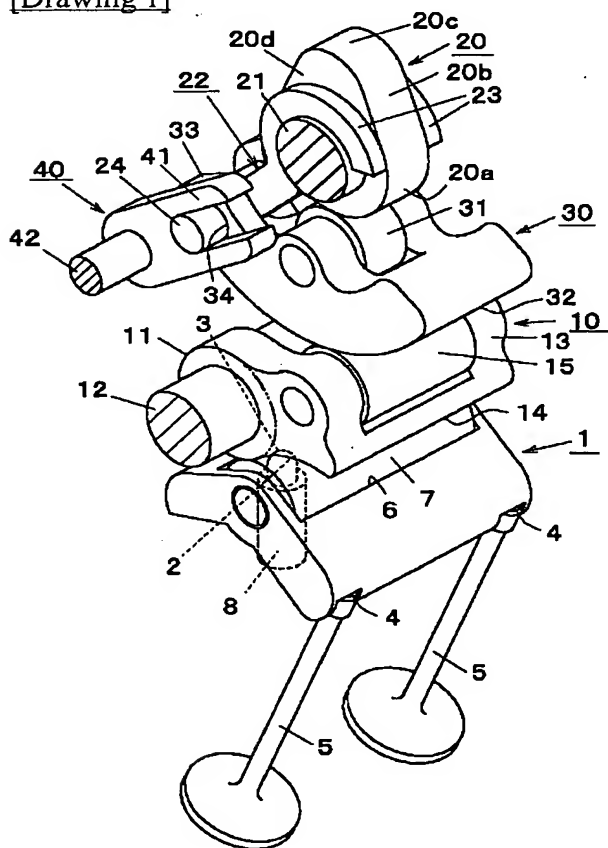
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

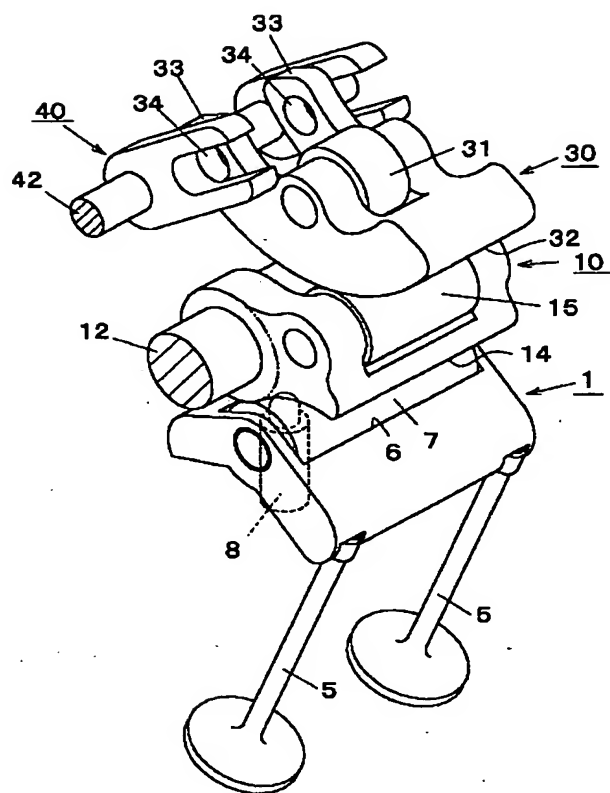
[Drawing 6]



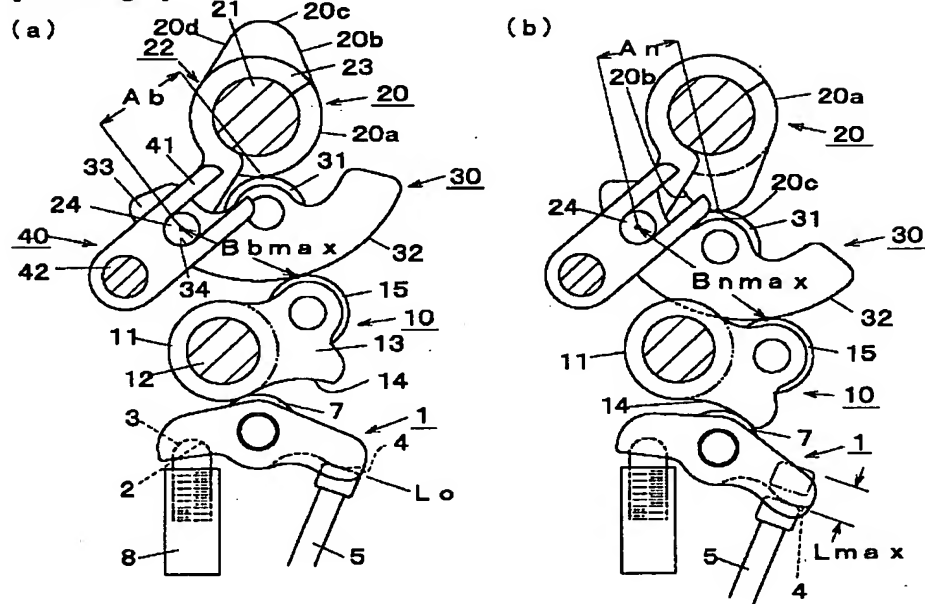
[Drawing 1]



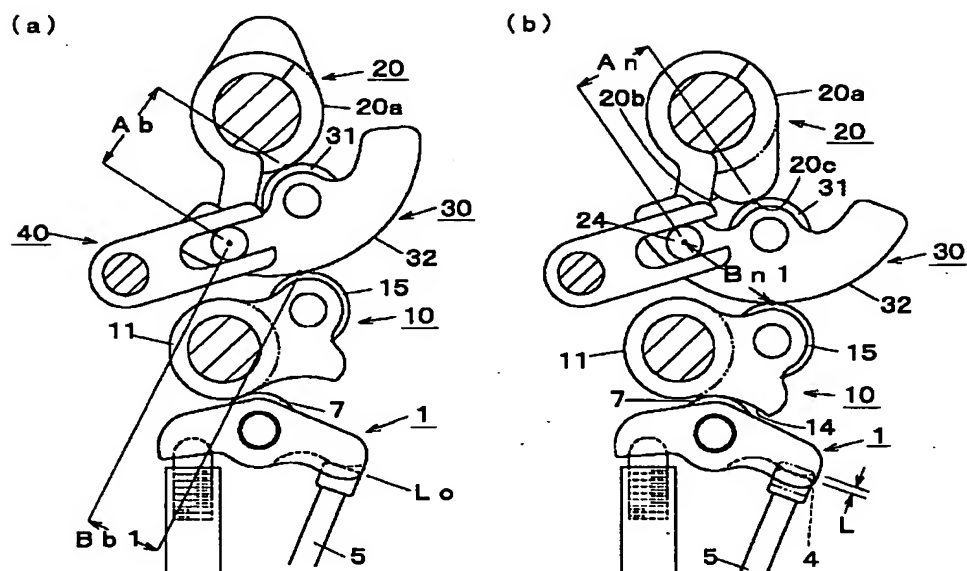
[Drawing 2]



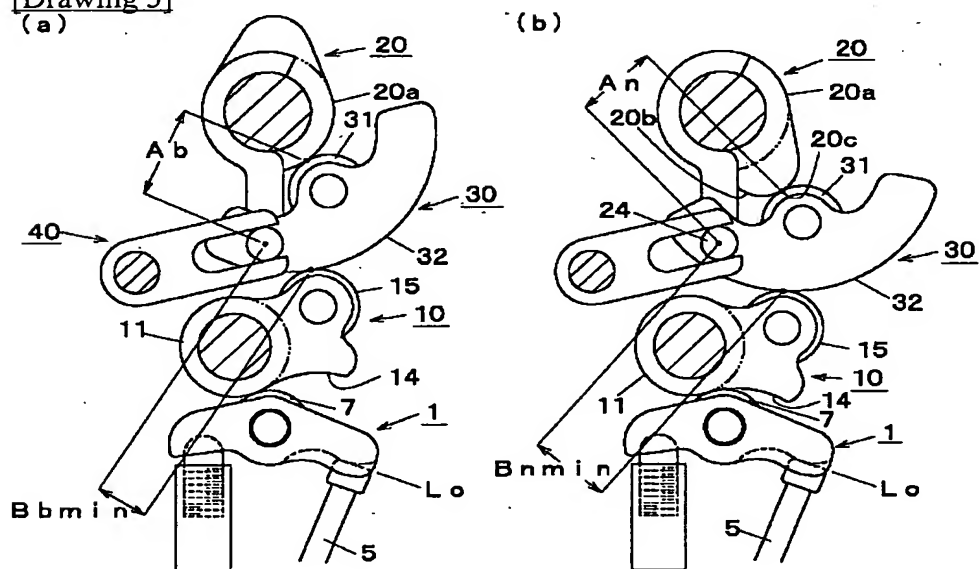
[Drawing 3]



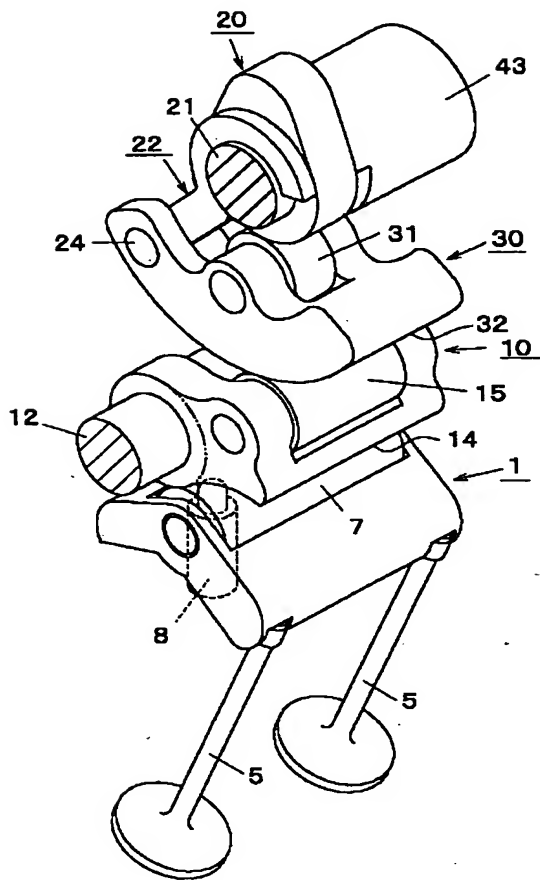
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-106123

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

F01L 1/18

(21)Application number : 2001-300725

(71)Applicant : OTICS CORP

(22)Date of filing : 28.09.2001

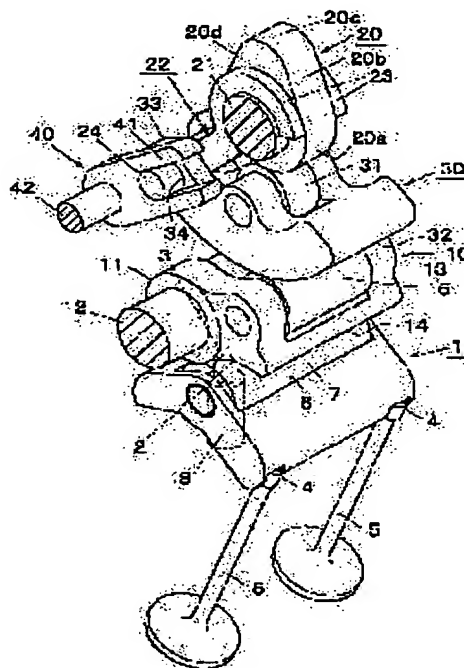
(72)Inventor : YAMAMOTO MASAYUKI  
SUGIURA KEN

## (54) VARIABLE VALVE SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact variable valve system capable of continuously or stepwisely changing the lift amount and the working angle of a valve by rotating a cam shaft without remarkable changing a conventional driving system.

SOLUTION: A first interposing arm 10 is journaled to the vicinity of a rocker arm 1. The cam shaft 21 forming a rotary cam 20 is journaled. A rotary member 22 is journaled to the cam shaft 21. A link shaft 24 is formed on the rotating member 22. A second interposing arm 30 is journaled around the link shaft 24. The rotating member 22 rotates at small angles to rotate the second interposing arm 30 at small angles around the cam shaft 21 and changes the oscillation range of the first interposing arm 10 by changing the arm ratio of the second interposing arm 30. A control member 40 for changing the lift amount and the working angle of the valve 5 by the rotary cam 20 is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-106123

(P2003-106123A)

(43) 公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51) Int.Cl.

F 0 1 L 13/00  
1/18

識別記号

3 0 1

F I

F 0 1 L 13/00  
1/18

テーマコード(参考)

3 0 1 J 3 G 0 1 6  
N 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-300725(P2001-300725)

(22) 出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(71) 出願人 000185488

株式会社オティックス

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地

(72) 発明者 山本 真之

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

(72) 発明者 杉浦 憲

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

(74) 代理人 100096116

弁理士 松原 等

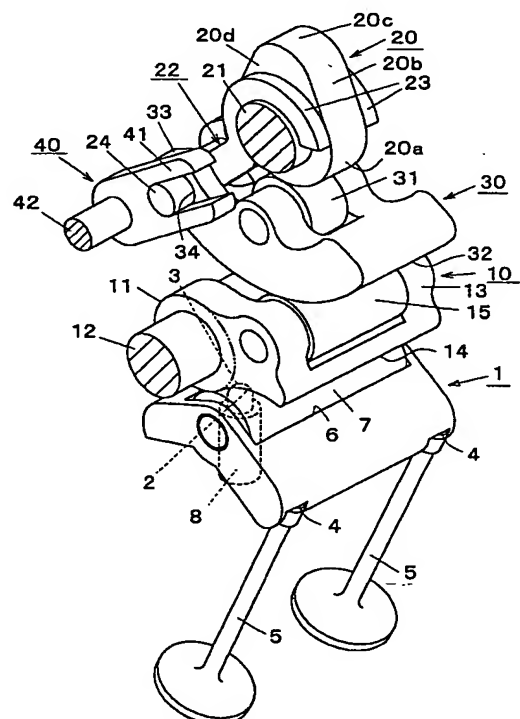
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変動弁機構

(57) 【要約】

【課題】 従来の駆動系を大きく変えることなく、1本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量及び作用角を連続的又は段階的に変化させることができるコンパクトな可変動弁機構を提供する。

【解決手段】 ロッカアーム1の近傍に第一介在アーム10を軸着し、回転カム20を形成したカムシャフト21を軸支し、カムシャフト21に回動部材22が軸着され、回動部材22にリンクシャフト24が形成され、第二介在アーム30がリンクシャフト24の周りに軸着され、回動部材22を小角度回転させることにより第二介在アーム30をカムシャフト21の周りに小角度回転させて、第二介在アーム30のアーム比を変えて第一介在アーム10の揺動量を変え、回転カム20によるバルブ5のリフト量及び作用角を変化させる制御部材40を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロッカアームのカム対応部の近傍に該カム対応部を押圧する第一押圧面と第一摺接部とを備えた第一介在アームを揺動可能に軸着し、回転カムを形成した 1 本のカムシャフトを回転可能に軸支し、

前記カムシャフトに、前記回転カムと無関係に前記カムシャフトを中心に回動可能な回動部材が軸着され、前記回動部材の先端部に、前記カムシャフトと平行に延びるリンクシャフトが形成され、

前記第一介在アームと前記回転カムとの間に位置して、カム摺接部と、前記第一摺接部を押圧する第二押圧面とを備え、前記回転カムによる押圧を受けて変位することによりバルブをリフトさせる第二介在アームが前記リンクシャフトの周りに揺動可能に軸着され、

前記回動部材を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に 1 回転以内の範囲で小角度回転させることにより前記第二介在アームを前記カムシャフトの周りに小角度回転させて、前記回転カムと前記カム摺接部との当接位置を移動させると同時に、前記第一摺接部と第二押圧面との当接位置も移動させることで、前記第二介在アームのアーム比を変えて第一介在アームの揺動量を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの第一押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより、前記回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させる制御部材を設けたことを特徴とする可変動弁機構。

【請求項 2】 前記カム摺接部を前記回転カムのベース円に摺接させたときの前記第二介在アームの第二押圧面が、前記カムシャフトを中心とする円弧面状に形成された請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 3】 前記カム対応部、第一摺接部、及びカム摺接部の少なくともいずれか一つは、前記ロッカアームに回転可能に軸着されたローラ、前記第一介在アームに回転可能に軸着されたローラ、または前記第二介在アームに回転可能に軸着されたローラである請求項 1 又は 2 記載の可変動弁機構。

【請求項 4】 前記制御部材は、前記リンクシャフトに係合して前記第二介在アームを前記カムシャフトの周りに小角度回転させるフォークと、前記フォークの基端を支持して回動可能に軸着されたコントロールシャフトとで構成されている請求項 1～3 のいずれか一項に記載の可変動弁機構。

【請求項 5】 前記制御部材は、前記回動部材を前記カムシャフトの周りに小角度回転させる駆動装置である請求項 1～3 のいずれか一項に記載の可変動弁機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の運転状

況に応じてバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 内燃機関の出力、トルク、燃費、排気ガスのクリーン度等の諸特性を両立させるため、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量又は作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構が種々考えられている。その一つの代表例として二本のカムシャフトを回転させてロッカアームを揺動させると共に 2 本のカムシャフトの位相を相対的に変えることによりロッカアームの揺動角を変えて、バルブのリフト量又は作用角を連続的に変化させるようにしたものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記代表例のように 2 本のカムシャフトを回転させるには、1 本のカムシャフトを回転させてきた従来の駆動系を大きく変えることになると共に、駆動上難しいとか、駆動系のサイズを大きくせざるを得ないとかいう問題があった。

【0004】 そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、従来の駆動系を大きく変えることなく、1 本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させることができるコンパクトな可変動弁機構を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の可変動弁機構は、ロッカアームのカム対応部の近傍に該カム対応部を押圧する第一押圧面と第一摺接部とを備えた第一介在アームを揺動可能に軸着し、回転カムを形成した 1 本のカムシャフトを回転可能に軸支し、カムシャフトに、回転カムと無関係に前記カムシャフトを中心に回動可能な回動部材が軸着され、回動部材の先端部に、カムシャフトと平行に延びるリンクシャフトが形成され、第一介在アームと回転カムとの間に位置して、カム摺接部と、第一摺接部を押圧する第二押圧面とを備え、回転カムによる押圧を受けて変位することにより第一介在アームを介してロッカアームを押圧することによりバルブをリフトさせる第二介在アームがリンクシャフトの周りに揺動可能に軸着され、回動部材を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に 1 回転以内の範囲で小角度回転させることにより第二介在アームをカムシャフトの周りに小角度回転させて、回転カムとカム摺接部との当接位置を移動させると同時に、第一摺接部と第二押圧面との当接位置も移動させることで、第二介在アームのアーム比を変えて第一介在アームの揺動量を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの第一押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより、回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させる制御部材を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、回転カムに第二介在アーム及び第一介在アームを介して対応し押圧される部位という意

味である。また、アーム比とは、第二介在アームがリンクシャフトを中心として揺動するときの、リンクシャフトから回転カムとカム摺接部との当接位置までの距離に対するリンクシャフトから第二押圧面と第一摺設部との当接位置までの距離の割合という意味である。

【0006】第二介在アームの第二押圧面の形状としては、特に限定されないが、カム摺接部が回転カムのベース円に摺接している時（いわゆるベース時）における第一介在アームの位置を、制御部材の状態によらず一定にするためには、カム摺接部を回転カムのベース円に摺接させたときの第二介在アームの第二押圧面が、カムシャフトと同軸の円柱の周側面の一部と一致するように形成されていることが好ましい。

【0007】カム対応部、第一摺接部、及びカム摺接部は、固定された硬質チップでも回転可能なローラでもよい。但し、各部材間の摺動抵抗や磨耗を考慮すると、カム対応部、第一摺接部、及びカム摺接部の少なくともいずれか一つは、ロッカアームに回転可能に軸着されたローラ、第一介在アームに回転可能に軸着されたローラ、又は第二介在アームに回転可能に軸着されたローラであることが好ましい。

【0008】制御部材としては、特に限定されないが、リンクシャフトに係合して第二介在アームをカムシャフトの周りに変位させるフォークと、フォークの基端を支持して回動可能に軸着されたコントロールシャフトとで構成されたものや、回動部材をカムシャフトの周りに小角度回転させる駆動装置を例示できる。

【0009】駆動装置としては、特に限定されないが、ヘリカルスプライン機構と、油圧を用いた駆動部と、マイクロコンピュータ等の制御装置とを備えたものを例示できる。

【0010】ロッカアーム、第一介在アーム、及び制御部材は、別の面内で揺動してもよいが、スペース効率上、同一面内で揺動することが好ましい。

【0011】ここで、ロッカアームは、次のいずれのタイプでもよい。

(1) ロッカアームの一端部に揺動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ。（いわゆるスイングアーム）

(2) ロッカアームの中央部に揺動中心部があり、一端部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ。

【0012】揺動中心部としては、次の二態様を例示できる。

(a) 揺動中心部はピボットに支持された凹球面部である態様。

(b) 揺動中心部はシーソーアームが回動可能に軸支された軸穴部である態様。

【0013】上記(a)の態様では、揺動中心部にタベットクリアランス調整機構が設けられることが好まし

い。例えば、ピボットに設けた雄ネジをピボット支持材に設けた雌ネジに螺入量調節可能に螺入するようにしたタベットクリアランス調整機構を例示できる。

【0014】なお、本発明の可変動弁機構は、吸気バルブ又は排気バルブの何れか一方に適用することもできるが、両方に適用することが好ましい。

【0015】見方を変えると、第二介在アームは、第一摺接部と摺接し、カムシャフトを中心とする円弧面状に形成された第二押圧面と、第二押圧面からの距離が第二介在アームの長さ方向に変化して、回転カムに摺接するカム摺接部と、リンクシャフトが挿通されてノーズ時に第二押圧面を傾かせる支点とを備えて、第一介在アームと回転カムとの間に位置させられていて、第二介在アームを支点を介してカムシャフトの周りに小角度回転させることで、ノーズ時の第二押圧面の傾き量を変え、カム摺接部と回転カムとの当接位置と、第二押圧面と第一摺接部との当接位置と、の距離を変化させることで第一介在アームの押圧量が変わるようになっておりとも言い換えることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施した可変動弁機構の第一実施形態例について、図1～図6を参照して説明する。この可変動弁機構にはスイングアームタイプのロッカアーム1が使用され、ロッカアーム1の一端部は同部に形成された凹球面部2がピボット3に支持されてなる揺動中心部となっている。ロッカアーム1の他端部は二股状に分かれて、それぞれの先端下部にバルブ押圧部4が凹設され、バルブ5の基端部をバルブ押圧部4が押圧するようになっている。

【0017】ロッカアーム1の中央部に形成された第一ローラ配置穴6には、カム対応部としての第一ローラ7が、ロッカアーム1の上面からやや突出するように配され、該第一ローラ7はアーム側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

【0018】ピボット3の軸下部に設けられた雄ネジは、ピボット支持材8に設けられた雌ネジに螺入量調節可能に螺入されて、タベットクリアランス調整機構が構成されている。

【0019】第一ローラ7の上方近傍には、第一ローラ7を押圧する第一押圧面14と、第一摺設部としての第二ローラ15とを備えた第一介在アーム10が設けられている。第一介在アーム10は、その基端の円筒部11がアームシャフト12の周りに揺動可能に軸着されており、円筒部11からロッカアーム1のバルブ押圧部4側へ向かって延びるアーム部13の上部と下部とに第二ローラ15と第一押圧面14とがそれぞれ形成されている。また、第一介在アーム10は、第一ローラ7と略同一幅となっており、また図示しない付勢手段により左回転方向に付勢されている。

【0020】第一押圧面14は、第一ローラ7の半径よ

りも大きい曲率半径の凹曲面に形成され、後述するように第一ローラ7に対する第一押圧面14の当接位置が第一介在アーム10の長さ方向に変わっても、押圧面14はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧するようになっている。

【0021】第二ローラ15は、アーム部13の上面からやや突出するように配されて、アーム部13の側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

【0022】回転カム20を形成した一本のカムシャフト21が第一介在アーム10の上方において回転可能に軸支されている。回転カム20は、ベース円20aと、突出量が漸増するノーズ漸増部20bと、最大突出量となるノーズ20cと、突出量が漸減するノーズ漸減部20dとからなっている。

【0023】カムシャフト21に、回転カム20と無関係にカムシャフトを中心に回動可能な回動部材22が軸着されている。回動部材22の基端は、二つの平行なフック部23が形成され、欠損部分を下側に向けて回転カム20を両側から挟んでいる。また、回動部材22の先端には、カムシャフト21と平行に延びるリンクシャフト24が形成されている。

【0024】第一介在アーム10と回転カム20との間に位置して、カム摺接部としての第三ローラ31と、第二ローラ15を押圧する第二押圧面32とを備え、回転カム20による押圧を受けて変位することで第一介在アーム10を介してロッカアーム1を押圧することによりバルブ5をリフトさせる第二介在アーム30がリンクシャフト24の周りに揺動可能に軸着されている。

【0025】第二介在アーム30は、第二ローラ15と略同一幅の略扇型に形成され、第二介在アーム30の上側には第三ローラ31がやや突出するように配されて、第二介在アーム30の側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。また、第二介在アーム30の第二押圧面32は、第三ローラ31を回転カム20のベース円20aに摺接させたときに、カムシャフト21を中心とする円弧面状に形成されている。

【0026】また、第二介在アーム30のロッカアーム1の揺動中心部側は、二股に分かれてフォーク33が形成され、フォーク33の先端寄りには、軸を共有する丸孔34がそれぞれ貫設されている。フォーク33の内側には、回動部材22の先端が配されて、該先端から左右に延びるリンクシャフト24は各丸孔34に挿通されている。従って、第二介在アーム30は、回動部材22の先端のリンクシャフト24の周りに揺動可能に軸着されている。

【0027】回動部材22を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に1回転以内の範囲で小角度回転させることにより、第二介在アーム30をカムシャフト21の周りに小角度回転させて、回転カム20と第三ローラ31との当接位置を移動させると同時に、第一摺設部

と第二押圧面との当接位置も移動させることで、第二介在アーム30のアーム比を変えて第一介在アーム10の揺動量を変え、もってカム対応部に対する第一介在アーム10の第一押圧面14の当接位置を第一介在アーム10の長さ方向に変えることにより、回転カム20によるバルブ5のリフト量及び作用角を変化させる制御部材40が設けられている。

【0028】制御部材40は、リンクシャフト24に係合して第二介在アーム30をカムシャフト21の周りに変位させるフォーク41と、フォーク41の基端を支持して回動可能に軸着されたコントロールシャフト42とで構成されている。

【0029】上記の構成により、回転カム20が回転すると、第三ローラ31が押圧を受けて第二介在アーム30がリンクシャフト24を軸として揺動し、第二介在アーム30の下面に形成された第二押圧面32が第二ローラ15を押圧するので第一介在アーム10が揺動するようになっている。第一介在アーム10は、図示しない付勢手段によって左回転方向に付勢を受けているため、常に第二ローラ15を第二押圧面32に当接させている。そして、第一介在アーム10が揺動させられると、第一ローラ7は、第一ローラ7に対する第一介在アーム10の当接位置を円筒部11から第一押圧面14へと第一介在アーム10の長さ方向に変化させながら押圧される。このとき、第一押圧面14はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧し、ロッカアーム1は、第一ローラ7を押圧されるために揺動し、バルブ押圧部4によりバルブ5を押圧するようになっている。

【0030】ベース時には、第一介在アーム10は、後述する制御部材40の状態によらずアーム部13を常に最上位置に揺動し、そのときロッカアーム1の第一ローラ7には円筒部11が摺接する。しかし、後述する制御部材40がリフト休止以外の状態にあるときは、回転カム20により第二介在アーム30がリンクシャフト24の周りを揺動し、第一介在アーム10も揺動させられて、第一ローラ7に対する当接位置が円筒部11から第一押圧面14へと第一介在アーム10の長さ方向に変化する。このとき、第一押圧面はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧し、ロッカアーム1は揺動してバルブ押圧部4がバルブ5を押圧するようになっている。

【0031】またこのとき、コントロールシャフト42に設けられた制御部材40が、フォーク41によりリンクシャフト24の位置を変化させることにより、第二介在アーム30は回動部材22とともにカムシャフト21の周りに小角度回転する。すなわち、フォーク41が最も起き上がった位置に達すると、第二介在アーム30は、回転カム20と第一介在アーム10との間に最も深く侵入させられて、第二介在アーム30のベース時のアーム比は最大となる。このベース時のアーム比が最大の状態で、回転カム20のノーズ20cが第三ローラ31

に摺接する（いわゆるノーズ時になる）と、第二ローラ 15 に対する第二介在アーム 30 の当接位置がロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 側に移動して、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離が増大し、同時にリンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置がやや短くなることからアーム比は大幅に増加する。

【0032】このノーズ時のアーム比が大きくなるに従って、回転カム 20 から第二ローラ 15 が遠ざけられていることになり、このとき第一介在アーム 10 は大きく下方に揺動させられて、ロッカアーム 1 を介してバルブ 5 を大きくリフトする。

【0033】また、逆にフォーク 41 が最も倒れた状態に達すると、第二介在アーム 30 は、回転カム 20 と第一介在アーム 10 との間から最も浅く侵入した状態となり、第二介在アーム 30 のベース時のアーム比は最小となる。このベース時のアーム比が最小の状態、回転カム 20 が回転してノーズ時になると、第二ローラ 15 に対する第二介在アーム 30 の当接位置がロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 側に若干移動して、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離がやや増大し、同時にリンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置がやや短くなることからアーム比は若干増加するにとどまる。

【0034】この時、ノーズ時のアーム比が若干しか増加しないので、回転カム 20 から第二ローラ 15 は僅かに遠ざけられるにとどまり、このとき第一介在アーム 10 は下方に僅かに揺動させられるが、第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 10 の当接位置が円筒部 11 にとどまるのでロッカアーム 1 が揺動せず、バルブ 5 がリフトを休止する。

【0035】このように制御部材 40 によりアーム比が変化することにより、第二介在アーム 30 による第一介在アーム 10 の押圧量が変化し、これにより第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 10 の当接位置も変化してロッカアーム 1 の押圧量が変化するようになっている。

【0036】見方を変え、第二介在アーム 30 は、第一摺接部としての第二ローラ 15 と摺接し、カムシャフト 21 を中心とする円弧面状に形成された第二押圧面 32 と、第二押圧面 32 からの距離が第二介在アーム 30 の長さ方向に変化して、回転カム 20 に摺接するカム摺接部としての第三ローラ 31 と、リンクシャフト 24 が挿通されてノーズ時に第二押圧面 32 を傾かせる支点としての丸穴 34 とを備えて、第一介在アーム 10 と回転カム 20 との間に位置させられていて、第二介在アーム 30 を丸穴 34 に挿通されたリンクシャフト 24 を介してカムシャフト 21 の周りに小角度回転させることで、ノーズ時の第二押圧面 32 の傾き量を変え、第三ローラ 31 と回転カム 20 との当接位置と、第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置と、の距離を変化させ

ることで第一介在アーム 10 の押圧量が変わるようになっているとも言換えることができる。

【0037】以上のように構成された可変動弁機構は、次のように作用する。まず、図 3 (a) → (b) は、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下における制御部材の位置とそれによる作用を示している。図 3

(a) に示すように、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下では、制御部材 40 は最も起き上がった位置になるように制御されている。このとき、回転カム 20 はベース円 20a で第三ローラ 31 と摺接しており、第二介在アーム 30 は回転カム 20 と第一介在アーム 10 との間に最も深く侵入させられて、且つ、最も回転カム 20 に接近した状態になっている。このとき第一介在アーム 10 は、第二ローラ 15 を第二押圧面 32 に当接させて最上位置にあり、ベース時のアーム比は  $B_{bmax}/A_b$  となっている。このアーム比はベース時における最大値となっている。このとき、ロッカアーム 1 は、第一ローラ 7 を第一介在アーム 10 の円筒部 11 に当接させて最上位置にあるので、バルブ 5 はリフトしていない。

【0038】次に、図 3 (a) から図 3 (b) までの間、すなわち回転カム 20 の第三ローラ 31 に対する当接位置が、ベース円 20a からノーズ漸増部 20b を経てノーズ 20c に変位するときには、回転カム 20 の突出量の増加に伴って、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心に下方へ揺動を始める。その時、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離は僅かながら徐々に短くなる。また、第一介在アーム 10 は、第二ローラ 15 に対する第二押圧面 32 の当接位置をロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 側に移動させながら第二押圧面 32 により押圧され、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離は徐々に増加してゆく。このとき、第一介在アーム 10 は、第一ローラ 7 との当接位置を円筒部 11 から第一押圧面 14 に移動させながら揺動し、ロッカアーム 1 を押下し始める。このとき、バルブ 5 はロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 による押圧を受けて、バルブ 5 のリフト量  $L$  は発生・増加する。

【0039】図 3 (b) に示すように、回転カム 20 がノーズ 20c で第三ローラ 31 に摺接すると、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心として最大揺動する。このとき、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離が最大値  $B_{nmax}$  となり、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離が最小値  $A_n$  となるので、アーム比（ノーズ時）は  $B_{nmax}/A_n$  となってノーズ時の最大値となる。このとき、第二ローラ 15 は、回転カム 20 から最も遠ざかるように、第二押圧面 32 から最大押圧を受け、第一介在アーム 10 は下方へ最大揺動する。このとき第一介在アーム 10 と第

一ローラ 7 との当接位置は、第一押圧面 14 の最も先端に近い位置に移動して、ロッカアーム 1 を最大押下する。バルブ 5 は最大押下されたロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 による押圧を受けるので、バルブ 5 のリフト量  $L$  は発生・増加して最大リフト量  $L_{max}$  に達する。

【0040】次に、図 4 (a) → (b) は、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下における制御部材 40 の位置とそれによる作用を示している。図 4 (a) に示すように、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下では、制御部材 40 は最も倒れた位置よりやや起き上がった位置になるように制御されている。このとき、回転カム 20 はベース円 20a で第三ローラ 31 と摺接しており、第二介在アーム 30 は回転カム 20 と第一介在アーム 10 との間に浅く侵入させられて、且つ、最も回転カム 20 に接近した状態になっている。このとき第一介在アーム 10 は、第二介在アーム 30 の第二押圧面 32 がカムシャフト 21 を中心とする円弧面状に形成されているために、第二ローラ 15 を第二押圧面 32 に当接させて図 3 (a) と同じ最上位置にあり、ベース時のアーム比は  $Bb1/Ab$  となっている。このアーム比はベース時における最小値に近い値となっている。このとき、ロッカアーム 1 は、第一ローラ 7 を第一介在アーム 10 の円筒部 11 に当接させて最上位置にあるので、バルブ 5 はリフトしていない。

【0041】次に、図 4 (a) から図 4 (b) までの間、すなわち回転カム 20 の第三ローラ 31 に対する当接位置が、ベース円 20a からノーズ漸増部 20b を経てノーズ 20c に移動するときには、回転カム 20 の突出量の増加に伴って、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心に下方へ揺動を始める。その時、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離は僅かながら徐々に短くなる。また、第一介在アーム 10 は、第二ローラ 15 に対する第二押圧面 32 の当接位置をロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 側に移動させながら第二押圧面 32 により押圧され、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離は僅かながら徐々に増加してゆく。このとき、第一介在アーム 10 は、第一ローラ 7 との当接位置を円筒部 11 から第一押圧面 14 に移動させながら揺動し、ロッカアーム 1 を押下し始める。このとき、バルブ 5 はロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 による押圧を受けて、バルブ 5 のリフト量  $L$  は発生・増加する。

【0042】図 4 (b) に示すように、回転カム 20 がノーズ 20c で第三ローラ 31 に摺接すると、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心として最大揺動する。このとき、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離が  $Bn1$  となり、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離が最小値  $An$  となるの

で、アーム比（ノーズ時）は  $Bn_{max}/An$  となってノーズ時の最小値に近い値となる。このとき、第二ローラ 15 は第二押圧面 32 から微小押圧を受け、第一介在アーム 10 は下方へ小さく揺動する。このとき第一介在アーム 10 と第一ローラ 7 との当接位置は、第一押圧面 14 の基端寄りの位置に移動して、ロッカアーム 1 を微小押下する。バルブ 5 は微小押下されたロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 による押圧を受けるので、バルブ 5 のリフト量  $L$  及び作用角はともに微小となる（図 6 参照）。

【0043】なお、図 3 と図 4 との中間的なリフト量・作用角が必要な運転状況下では、図 3 と図 4 との中間的な制御部材の位置を連続的に又は段階的に作ることで、図 6 に示すように中間的なリフト量・作用角が連続的に又は段階的に得られる。

【0044】次に、図 5 (a) → (b) は、リフト休止が必要な運転状況下における制御部材の位置とそれによる作用を示している。図 5 (a) に示すように、リフト休止が必要な運転状況下では、制御部材 40 は最も倒れた位置になるように制御されている。このとき、回転カム 20 はベース円 20a で第三ローラ 31 と摺接しており、第二介在アーム 30 は回転カム 20 と第一介在アーム 10 との間に最も浅く侵入させられて、且つ、最も回転カム 20 に接近した状態になっている。このとき第一介在アーム 10 は、第二ローラ 15 を第二押圧面 32 に当接させて図 3 (a)、図 4 (a) と同じ最上位置にあり、ベース時のアーム比は  $Bb_{min}/Ab$  となっている。このアーム比はベース時における最小値となっている。このとき、ロッカアーム 1 は、第一ローラ 7 を第一介在アーム 10 の円筒部 11 に当接させて最上位置にあるので、バルブ 5 はリフトしていない。

【0045】次に、図 5 (a) から図 5 (b) までの間、すなわち回転カム 20 の第三ローラ 31 に対する当接位置が、ベース円 20a からノーズ漸増部 20b を経てノーズ 20c に移動するときには、回転カム 20 の突出量の増加に伴って、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心に下方へ揺動を始める。その時、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離は僅かながら徐々に短くなる。また、第一介在アーム 10 は、第二ローラ 15 に対する第二押圧面 32 の当接位置をロッカアーム 1 のバルブ押圧部 4 側に移動させながら第二押圧面 32 により押圧され、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離は徐々に増加してゆく。このとき、第一介在アーム 10 は、第一ローラ 7 との当接位置を円筒部 11 から第一押圧面 14 に向かって移動させながら揺動するが、当接部位が円筒部 11 内にあるためロッカアーム 1 は押下されず、バルブ 5 もリフトを開始しない。

【0046】図 5 (b) に示すように、回転カム 20 が



ノーズ 20c で第三ローラ 31 に摺接するようになると、第二介在アーム 30 はリンクシャフト 24 を中心として最大揺動する。このとき、リンクシャフト 24 から第二押圧面 32 と第二ローラ 15 との当接位置までの距離が  $B_{nmin}$  となり、リンクシャフト 24 から回転カム 20 と第三ローラ 31 との当接位置までの距離が最小値  $A_n$  となるので、アーム比（ノーズ時）は  $B_{nmin}/A_n$  となってノーズ時における最小値となる。このとき、第二ローラ 15 は第二押圧面 32 からごく僅かな押圧を受け、第一介在アーム 10 は下方へ微小揺動する。このとき第一介在アーム 10 と第一ローラ 7 との当接位置は、円筒部 11 の第一押圧面 14 との境界付近に移動するにとどまるので、ロッカアーム 1 は押下されず、バルブ 5 はリフトを休止する。

【0047】次に、本発明を実施した可変動弁機構の第二実施形態について、図 7 を参照して説明する。本実施形態は、回動部材の形状と制御部材の構成とにおいてのみ、第一実施形態と相違するものである。

【0048】すなわち、本実施形態の可変動弁機構は、回動部材 22 のフック部 23 の一方が回転カム 20 の反対側にカムシャフト 21 と平行に延びる円筒部 43 となっていて、その円筒部 43 の先端に、回動部材 22 をカムシャフト 21 の周りに小角度回転させる駆動装置（図示略）が接続されている。従って、回動部材 22 が円筒部 43 を介して直接小角度回転させられることにより、第二介在アーム 30 がカムシャフト 21 の周りに小角度回転させられるようになっている。

【0049】本実施形態の可変動弁機構も、基本的には第一実施形態と同様である。そして、本実施形態によっても、第一実施形態と同様の効果が得られる。

【0050】なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

（1）中央部に揺動中心部があるロッカアームとすること。

【0051】

【発明の効果】本発明の可変動弁機構は、上記の通り構成されているので、従来の駆動系を大きく変えることなく、1本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量及び作用角を連続的又は段階的に変化させることができるとともにコンパクトという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

【図 2】同可変動弁機構のカムシャフト、回転カム及び回動部材を省いた状態を示す斜視図である。

【図 3】図 1 の最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 4】図 1 の微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 5】図 1 のリフト休止が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

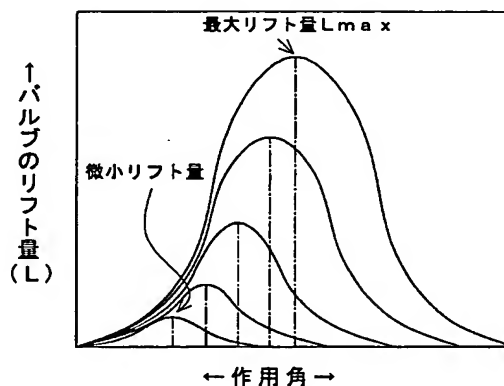
【図 6】第一実施形態に係る可変動弁機構により得られるバルブのリフト量及び作用角を示すグラフである。

【図 7】本発明の第二実施形態に係る可変動弁機構を示す断面図である。

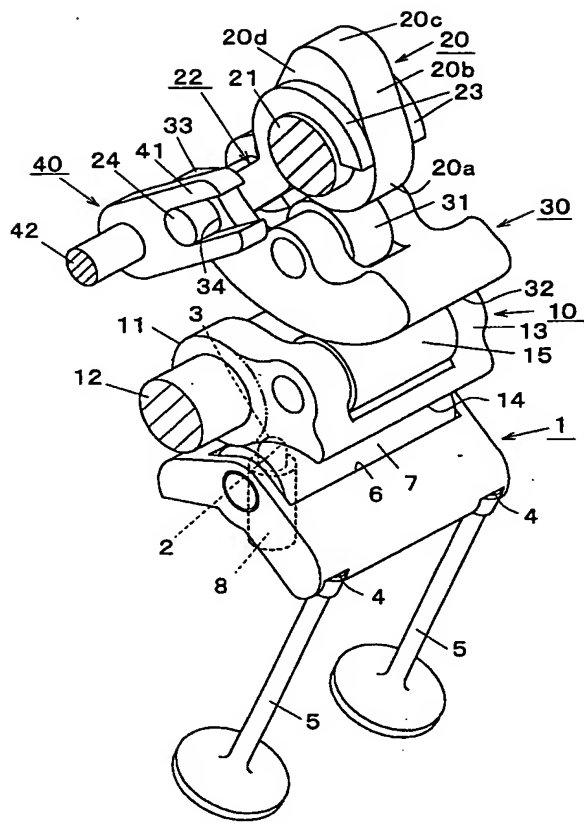
【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | ロッカアーム  |
| 5  | バルブ     |
| 10 | 第一介在アーム |
| 20 | 回転カム    |
| 21 | カムシャフト  |
| 22 | 回動部材    |
| 24 | リンクシャフト |
| 30 | 第二介在アーム |
| 40 | 制御部材    |

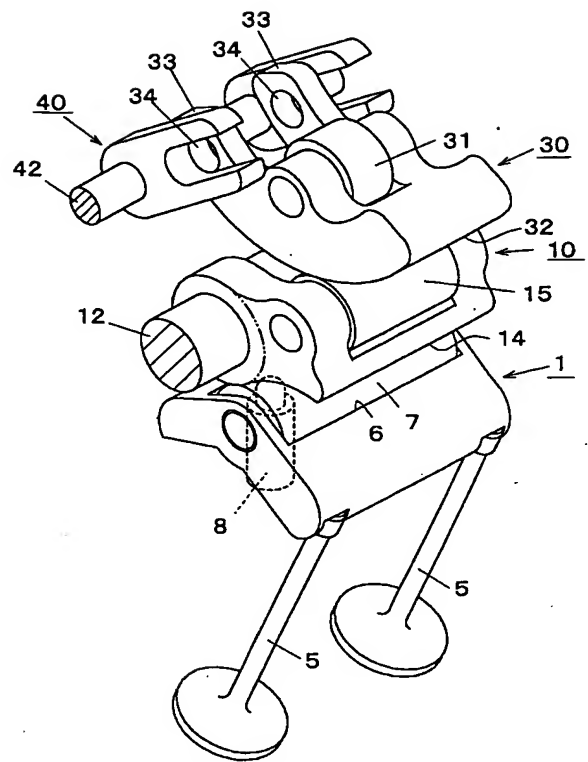
【図 6】



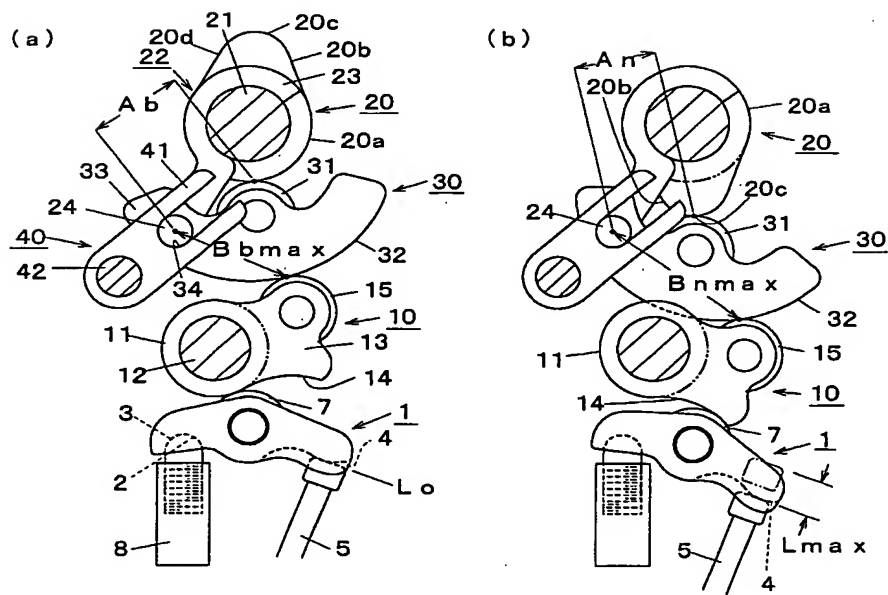
【図1】



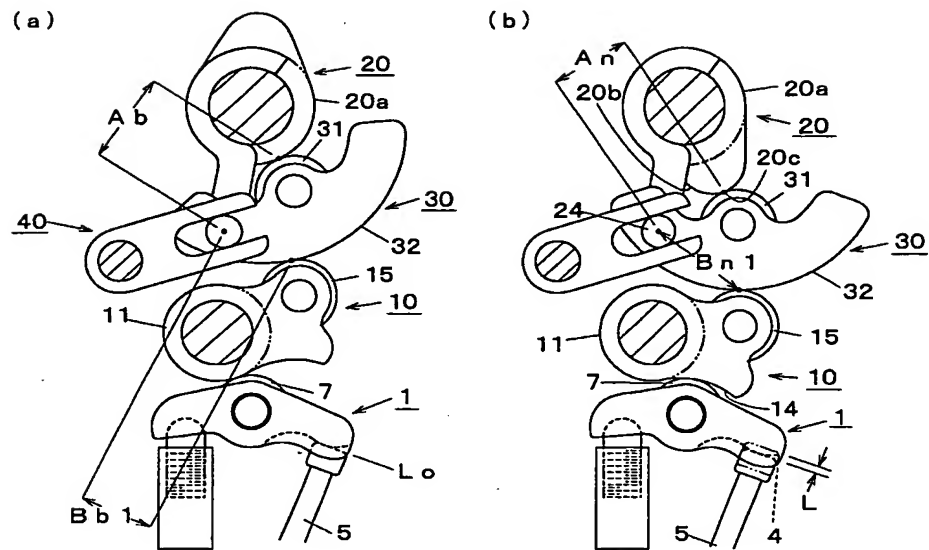
【図2】



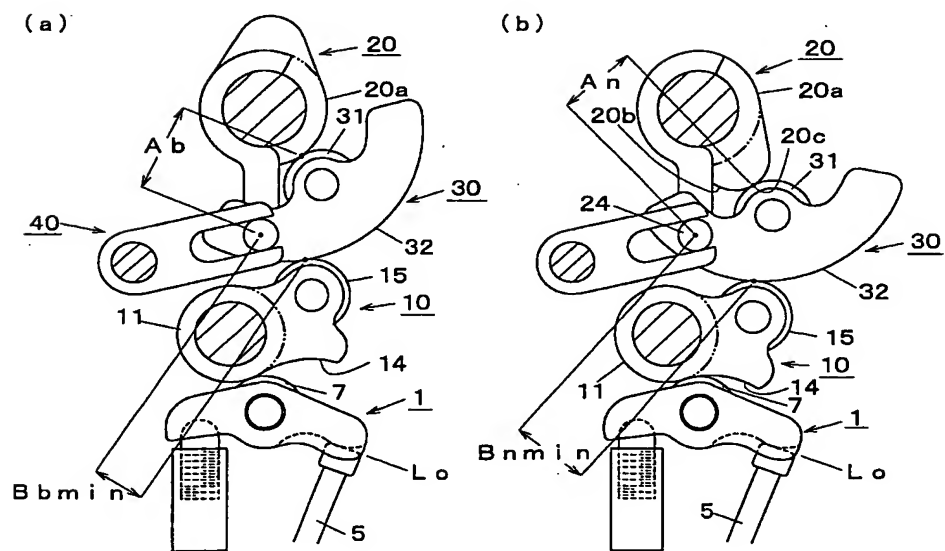
【図3】



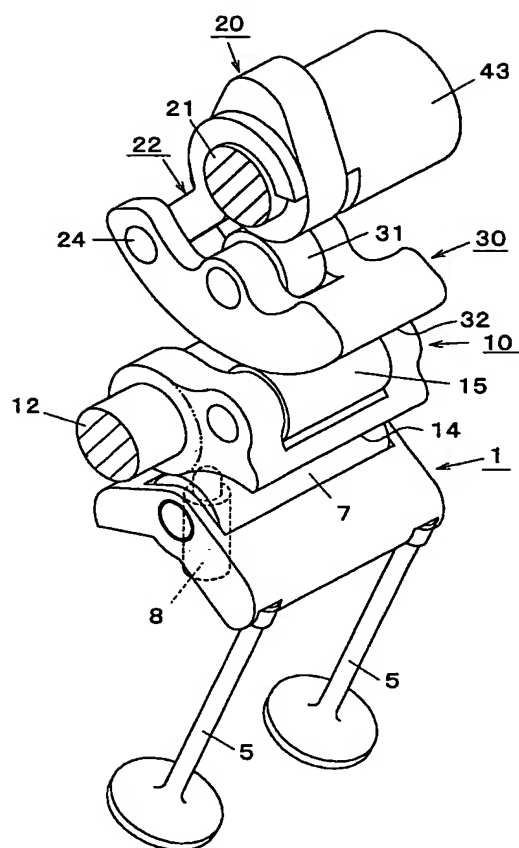
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G016 AA07 AA19 BA18 BA27 BA30  
 BA36 BB09 BB13 BB21 BB22  
 BB25 BB26 CA06 CA08 CA09  
 CA16 CA21 CA25 CA28 CA45  
 FA36  
 3G018 AB04 AB09 AB18 BA19 BA32  
 BA36 CB03 CB05 DA09 DA10  
 DA11 DA14 DA19 DA29 DA82  
 DA83 FA01 FA06 FA07 FA08  
 GA14